

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> : <b>C13F 1/02, B01D 9/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 91/06682</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>16. Mai 1991 (16.05.91)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP89/01308</b> (22) Internationales Anmeldedatum: <b>2. November 1989 (02.11.89)</b> (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>PFEIFFER &amp; LANGEN [DE/DE]; Linnicher Str. 48, D-5000 Köln 41 (DE).</b> (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : <b>VON DÖRING, Tilo [DE/DE]; Bonner Str. 2, D-5350 Euskirchen (DE). HECKEN, Wilfried [DE/DE]; vom-Stein-Str. 13, D-5350 Euskirchen (DE). SUTTER, Ralph [DE/DE]; Bonner Str. 10b, D-5350 Euskirchen (DE).</b> (74) Anwälte: <b>LANGMAACK, Jürgen usw. ; Goltsteinstr. 93, Postfach 51 08 06, D-5100 Köln 51 (DE).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK, FI, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</b>  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(54) Title: <b>PROCESS AND DEVICE FOR PREVENTING CRUST FORMATION IN CONTINUOUSLY OPERATING SUGAR-CRYSTALLIZATION EQUIPMENT</b></p>		
<p>(54) Bezeichnung: <b>VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERHINDERUNG DER KRUSTENBILDUNG IN KONTINUIERLICH ARBEITENDEN ZUCKER-KRISTALLISATIONSAPPARATEN</b></p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>In the horizontal-throughput sugar-crystallization equipment used in the process of the invention, the individual digester chambers are separated by partition walls whose upper edges extend into the vapour-space, and the zones in which crusts tend to form, in particular the partitions, are continuously wetted with water at least in the region of their upper edges.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verhinderung der Krustenbildung in kontinuierlich arbeitenden Zucker-Kristallisationsapparaten mit horizontalem Füllmassedurchlauf, bei denen die einzelnen Kochkammern durch Trennwände abgeteilt sind, die mit ihrer Oberkante in den Brüdenraum hineinragen und bei denen die zur Verkrustung neigenden Bereiche, insbesondere die Trennwände, jeweils zumindest im Bereich ihrer Oberkante ununterbrochen mit Wasser benetzt werden.</p>		

### **BENENNUNGEN VON "DE"**

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

#### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TC	Togo
DE	Deutschland	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark				

5

10

15     Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Verhinderung der  
                    Krustenbildung in kontinuierlich arbeitenden  
                    Zucker-Kristallisationsapparaten

20     Beschreibung:

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verhinderung der  
Krustenbildung in kontinuierlich arbeitenden Zucker-Kristal-  
lisationsapparaten mit honrizontalem Füllmassedurchlauf,  
bei denen die einzelnen Kochkammern durch Trennwände abge-  
25     teilt sind, die mit ihrer Oberkante in den Brüdenraum hin-  
          einragen.

Bei Zucker-Kristallisationsapparaten der vorstehend bezeich-  
neten Art hat sich gezeigt, daß die meist in Form von Trenn-  
30     blechen ausgeführten Trennwände innerhalb kurzer Zeit durch  
Ablagerungen von Zuckerkristallen verkrusten. Je reiner die  
Füllmasse, d.h. das Gemenge aus Sirup und Kristallen ist,  
umso schneller bildet sich die Verkrustung. Derartige Ver-  
krustungen beeinträchtigen die Funktion eines derartigen  
35     Apparates so stark, daß er u. U. jede Woche stillgelegt und  
ausgekocht werden muß. Die dadurch entstehende Störungen  
des kontinuierlichen Betriebs sind erheblich. Man hat zwar

1 versucht, das Entstehen der Verkrustungen durch die Anordnung  
beweglicher Düsen zu verhindern, durch die Sirup auf den  
Verkrustungsbereich aufgesprüht wird. Eine kontinuierliche,  
ununterbrochene Laufzeit konnte hierdurch jedoch nicht er-  
5 reicht werden, lediglich der Zeitraum, in denen der Apparat  
weitgehend störungsfrei arbeitet, bevor er wieder zur  
Beseitigung der Krusten stillgesetzt werden muß, konnte in  
etwa verdoppelt werden. Der Nachteil einer derartigen  
Düsenanordnung besteht zum einen darin, daß mit den beweg-  
10 lichen Düsen nicht alle von Verkrustungen betroffenen  
Bereiche, auch Bereiche der besprühten Trennwände, erreicht  
werden konnten, so daß sich störende Verkrustungen trotzdem  
aufbauen konnten. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß  
die Düsen immer wieder verstopfen.

15 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren  
zu schaffen, das eine Verkrustung so wirksam verhindert,  
daß ein derartiger Kochapparat tatsächlich ununterbrochen  
über mehrere Monate, d.h. beispielsweise während einer ganzen  
20 Zuckerrübenkampagne betrieben werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die  
zur Verkrustung neigenden Wandbereiche, insbesondere die  
Trennwände jeweils zumindest im Bereich ihrer Oberkante  
25 ununterbrochen mit Wasser benetzt werden. Durch die ununter-  
brochene Benetzung der im Brüdenraum liegenden Wandbereiche,  
insbesondere der hineinragenden Bereiche der Trennwände wird  
erreicht, daß aufgrund des Kochprozesses auf der Füllmasse  
ausgeschleuderte Tropfen sich an den freien Flächen, ins-  
30 besondere den Trennwandflächen nicht festsetzen können. Dies  
gilt auch für den unmittelbaren Grenzbereich zwischen Füll-  
masse und den Wänden, da ständig eine ganz geringe Wasser-  
menge an den betreffenden Wandbereichen herab in die Füll-  
masse einläuft. Im Grenzbereich zwischen der Oberfläche des  
35 Füllmassebadens und den Wänden wird durch das herablaufende  
Wasser geringfügig, und lokal begrenzt, die Sättigungsgrenze  
in der Füllmasse unterschritten, so daß hier keine Kristalle  
ausfallen und sich an der Trennwand festsetzen können.

1 In bevorzugter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens  
ist vorgesehen, daß die für die Benetzung der Wandbereiche,  
insbesondere der Trennwände erforderlichen Wassermengen durch  
örtliche Kühlung der Brüden jeweils im Bereich oberhalb der  
5 zu benetzenden Wandbereiche, insbesondere der Trennwandober-  
kanten infolge Kondensation gewonnen und die Benetzung durch  
Überleitung des Kondensats auf die zu benetzenden Wandbe-  
reiche, insbesondere die in den Brüdenraum ragenden Trenn-  
wandflächen erfolgt. Diese Verfahrensweise hat den Vorteil,  
10 daß die für die Benetzung erforderlichen Wassermengen nicht  
zusätzlich in dem Kochapparat eingeführt werden müssen,  
sondern durch niedergeschlagenes Kondensat aus den Brüden  
gewonnen werden, so daß bei entsprechender Einstellung der  
Kühltemperatur eine filmartige Benetzung der Wandbereiche  
15 mit geringsten Wassermengen möglich ist.

Mit Hilfe der örtlichen Kühlung wird mit Vorteil ausgenutzt,  
daß im Brüdenraum Sattedampf mit einer Temperatur von etwa 80 -  
85° C vorhanden ist, so daß schon über eine örtliche Tempe-  
20 raturabsenkung je nach Prozeßverlauf auf Temperaturen  
zwischen 23 und 36°C sich auf entsprechenden Kühlflächen  
ein Kondensat niederschlägt, das auf die zu benetzenden  
Wandbereiche übergeleitet werden kann und auf den freizuhal-  
tenden Flächen fortlaufend in ständig wechselnden Rinnsalen  
25 nach unten abläuft.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist hierbei  
vorgesehen, daß die Kondensation über Kühlkörper erfolgt,  
die von einem strömungsfähigen Kühlmedium, vorzugsweise  
30 regel- oder steuerbar, durchströmt werden und daß das sich  
auf dem Kühlkörper niederschlagende Kondensat jeweils auf  
die zu benetzende Wandfläche abgeleitet wird. Da derartige  
Kühlkörper über allen durch Verkrustungen gefährdeten Berei-  
che angeordnet werden können, lassen sich diese Bereiche  
35 einwandfrei mit Flüssigkeit benetzen. Ein weiterer Vorteil  
besteht darin, daß keine beweglichen und damit der Wartung  
unterliegenden Teile vorhanden sind. Durch eine entsprechende  
Regelung bzw. Steuerung der Temperatur und/oder der pro

- 1 Zeiteinheit durch die Kühlkörper strömenden Menge des Kühl-  
mediums läßt sich die durch Kondensation aus den Brüden  
gewonnene Wassermenge auf ein ganz geringes Maß reduzieren,  
so daß keine Beeinflussung der Sättigungsbedingungen in der  
5 Füllmasse selbst auftreten. Das sich auf den Kühlkörpern  
niederschlagende Kondensat fließt in einer Vielzahl von  
Rinnsalen auf ständig wechselnden Bahnen über die Trennwand-  
flächen in die Füllmasse ab, so daß eine ständige Benetzung  
der ganzen Fläche aufrechterhalten bleibt.
- 10 Die Erfindung betrifft ferner einen kontinuierlich arbeiten-  
den Zucker-Kristallisationsapparat mit horizontalem Füll-  
massendurchlauf zur Durchführung des Verfahrens, bei dem  
die einzelnen Kochkammern durch Trennwände abgeteilt sind,  
15 die jeweils mit ihrer Oberkante in den Brüdenraum hinein-  
ragen.
- Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehene Be-  
netzung zumindest des oberen Kantenbereiches der Trennwand-  
20 flächen wird gemäß der Erfindung konstruktiv dadurch gelöst,  
daß im Brüdenraum ein vorzugsweise rohrförmiger Kühlkörper  
in Längsrichtung verlaufend jeweils unmittelbar oberhalb  
des zu benetzenden Wandbereichs, vorzugsweise oberhalb einer  
Trennwand angeordnet ist, dessen Innenraum mit einer Ver-  
25 sorgungseinrichtung für ein strömungsfähiges Kühlmedium in  
Verbindung steht. Ein derartiger Kühlkörper kann oberhalb  
des Füllmassespiegels in den Bereichen angeordnet werden,  
die durch Verkrustungen besonders gefährdet sind. Dies sind  
insbesondere die freien Oberkanten der in den Brüdenraum  
30 hineinragenden Trennwände bzw. Trennbleche. Somit ist es  
möglich, gezielt auf diese gefährdeten Flächenbereiche  
filmartig ganz geringe Wassermengen aufzubringen, so daß  
einerseits die Krustenbildung zuverlässig verhindert und  
andererseits die Kristallisationsprozeß über die in die  
35 Füllmasse einlaufenden geringen Wassermengen nicht beein-  
trächtigt wird.

1 Da insbesondere die freien Oberkanten der Trennwände zur  
Verkrustung neigen, ist in Ausgestaltung der Erfindung  
vorgesehen, daß der Kühlkörper fest im Bereich der Oberkante  
jeweils mit der Trennwand verbunden ist. Der Kühlkörper kann  
5 hierbei beispielsweise durch ein auf die Oberkante der  
Trennwand aufgeschweißtes Rohr gebildet werden. Das Rohr  
kann hierbei Rippen aufweisen, um die Niederschlagsfläche  
zu vergrößern, so daß schon mit einer geringen Temperatur-  
differenz zwischen der Temperatur im Brüdenraum und dem  
10 Kühlmedium ausreichende Wassermengen aus dem Dampf  
auskondensiert werden. Der Kühlkörper kann beispielsweise  
auch dadurch gebildet werden, daß die Trennwand selbst zu-  
mindest in ihrem oberen Bereich in Längsrichtung durchgehend  
hohl ausgebildet ist, so daß das Kühlmedium hindurchgeführt  
15 werden kann.

Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen näher  
erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 einen schematischen Teilquerschnitt  
durch eine Trennwand in einem kontinuierlich arbeitenden Zucker-Kristallisations-  
apparat in herkömmlicher Ausführung,
- 25 Fig. 2 einen Teilschnitt entsprechend Fig. 1  
in perspektivischer Ansicht mit Kühl-  
körper.

In einem hier nicht näher dargestellten kontinuierlich ar-  
30 beitenden Zucker-Kristallisationsapparat mit horizontalem  
Füllmassedurchlauf sind die einzelnen Kochkammern durch  
Trennwände voneinander abgeteilt. In Fig. 1 sind schematisch  
nur Teilbereiche von zwei benachbarten Kochkammern 1 und  
2 dargestellt, die durch eine Trennwand 3 abgeteilt sind.  
35 Die Kochkammern 1 und 2 sind jeweils mit der aus Sirup und  
Kristallen zusammengesetzten Füllmasse 5 gefüllt, wobei die  
Trennwände 3 mit ihrer Oberkante 4 die Oberfläche 6 der

1 Füllmasse überragen und somit frei in den über der Oberfläche  
6 vom Apparat gebildeten Brüdenraum 7 hineinragen.

Da die Zuckerkristallisation bei Temperaturen unterhalb von  
5 100°C durchgeführt werden muß, um eine Karamelisierung der  
Kristalle zu verhindern, arbeiten derartige Zuckerkochappa-  
rate im Unterdruck. Der Unterdruck wird hierbei so einge-  
stellt, daß bereits bei einer Temperatur von etwa 80°C die  
Siedetemperatur erreicht ist und die Füllmasse kocht und  
10 das Wasser aus der Füllmasse in den Brüdenraum hinein  
verdampft. Durch entsprechende Temperaturführung in der  
Füllmasse kann nun die für die Kristallbildung erforderliche  
Übersättigung des Sirupanteils in der Masse in üblicher Weise  
geregelt werden.

15 Im Brüdenraum herrscht eine Temperatur von etwa 80 - 85°, wo-  
bei der Wasserdampf in Form von überhitztem Dampf vorliegt und  
entsprechend den vorgegebenen Unterdruckbedingungen fortlau-  
fend aus dem Brüdenraum abgezogen wird.

20 Da der Wasserdampf wie bei jedem Kochvorgang in Form von  
Blasen aus der Füllmasse an die Oberfläche gelangt, wobei  
die Blasen zerplatzen, gelangen fortlaufend Spritzer an die  
freiliegende Oberkante 4 der Trennwand 3. Da die Trennwand,  
25 die üblicherweise in Form von Trennblechen aus Metall herge-  
stellt ist, in etwa die gleiche Temperatur aufweist wie die  
Füllmasse, verdampft aus den Spritzern in kürzester Zeit  
der Wasseranteil, so daß sich auf der freiliegenden Fläche  
Zuckerkristalle ablagern. Mit zunehmender Betriebsdauer  
30 wachsen diese Kristallablagerungen zu massiven Verkrustungen  
8, die ab einer bestimmten Dicke den freien Füllmassedurch-  
lauf so beeinträchtigen, daß der Apparat stillgesetzt werden  
muß.

35 In Fig. 2 ist nun eine Anordnung dargestellt, mit deren Hilfe  
die Krustenbildung zuverlässig auch bei ununterbrochenem  
Betrieb verhindert wird. Bei dem dargestellten Ausführungs-



1       beispiel ist die Trennwand 3 an ihrer Oberkante 4 mit einem  
rohrförmigen Kühlkörper 9 verbunden, der von einem Kühl-  
medium, beispielsweise Wasser, durchströmt wird. An jeder  
Trennwand und ggf. auch in anderen Bereichen des Kristalli-  
5       sationsapparates, in denen durch Spritzer aus der Füllmasse  
heraus Verkrustungen entstehen, sind von dem Kühlmedium  
durchströmte Kühlkörper angeordnet. Da die Kühlkörper sich  
im Brüdenraum 7 befinden und vom Sattdampf des Brüdenraums  
umspült werden, kondensiert entsprechend der durch das  
10       Kühlmedium bewirkten Temperaturabsenkung aus dem Sattdampf  
Wasser aus. Das Kondensat benetzt hierbei gleichmäßig und  
über die gesamte Außenfläche das Kühlrohr und die an das  
Kühlrohr angrenzenden Flächenbereiche, beispielsweise der  
Trennwand 6 und bilden hierbei einen sich immer erneuernden  
15       Wasserfilm, da ein Teil des Kondensats infolge der ständigen  
Kühlung in feinen Rinnsalen an den darunterliegenden Flächen  
herabläuft. Aus der Füllmasse auf diese Flächen auftreffende  
Spritzer können sich nicht festsetzen, sondern laufen  
zusammen mit dem Kondensat in die Füllmasse zurück. Da im  
20       wandnahen Grenzbereich zwischen Füllmasse und Wand durch  
das herablaufende Wasser in einem eng begrenzten Bereich  
die Übersättigung der Füllmasse unterschritten wird, können  
sich auch entlang der Grenzlinie 10 der Füllmasse an der  
Trennwand 3 keine störenden Verkrustungen bilden.

25       Der Kühlkörper ist bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführ-  
ungsform als einfaches Rohr ausgebildet, das an die  
Oberkante der Trennwand 3 angeschweißt ist. Der rohrförmige  
Kühlkörper 9 kann auch andere Querschnitte aufweisen. So  
30       können Rechtecksquerschnitte oder auch Ovalquerschnitte  
zweckmäßig sein, die hochkant stehend mit der Oberkante der  
Trennwand 4 verbunden sind. Die Querschnittsform sollte so  
gewählt werden, daß das sich auf der Oberfläche des Kühl-  
körpers niederschlagende Kondensat nicht in die Füllmasse  
35       abtropft sondern über die angrenzenden Trennwandbereiche  
herabläuft. Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform eignet  
sich insbesondere für die Nachrüstung bereits vorhandener

- 1 Kristallisationsapparate, wobei selbstverständlich auch andere Querschnittformen für den Kühlkörper eingesetzt werden können.
- 5 Wie in Fig. 2 schematisch angedeutet, stehen die einzelnen Kühlkörper 9 jeweils über eine Zuleitung 11 und eine Ableitung 12 mit einer Versorgungseinrichtung 13 für das Kühlmedium in Verbindung. Diese kann in der einfachsten Form durch eine Umwälzpumpe und eine entsprechende Kühleinrichtung
- 10 gebildet werden, so daß das Kühlmedium im Kreislauf durch die Kühlkörper des Kochapparates oder auch einer Serie von Kochapparaten jeweils hindurchgeführt wird. Die einzelnen Kühlkörper sind zweckmäßigerweise parallel an die Versorgungseinrichtung angeschlossen, wobei die Zulauftemperatur
- 15 so tief eingestellt werden muß, daß auch im Endbereich noch eine für die Kondensatbildung ausreichende Temperaturdifferenz zwischen der Brudentemperatur und der Kühlkörperoberfläche gegeben ist. Bei den angegebenen Temperaturen für die Füllmasse und die Brüden kann das vorzugsweise als
- 20 Kühlmedium verwendete Wasser regel- oder steuerbar mit einer Temperatur zwischen 23 und 36°C durch das System geführt werden.

25

30

35

1     Ansprüche:

1. Verfahren zur Verhinderung der Krustenbildung in kontinuierlich arbeitenden Zucker-Kristallisationsapparaten mit  
5     horizontalem Füllmassedurchlauf, bei denen die einzelnen Kochkammern durch Trennwände abgeteilt sind, die mit ihrer Oberkante in den Brüdenraum hineinragen, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Verkrustung neigenden Bereiche, insbesondere die Trennwände  
10     jeweils zumindest im Bereich ihrer Oberkante ununterbrochen mit Wasser benetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Benetzung der Wandbereiche, insbesondere der  
15     Trennwände, erforderlichen Wassermengen durch örtliche Kühlung der Brüden jeweils im Bereich oberhalb der zu benetzenden Wandbereiche, insbesondere der Trennwandoberkanten infolge Kondensation gewonnen und die Benetzung durch Überleitung des Kondensats auf die zu benetzenden Wandbereiche,  
20     insbesondere auf den in den Brüdenraum ragenden Trennwandflächen erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kondensation über Kühlkörper erfolgt, die von einem  
25     strömungsfähigen Kühlmedium, vorzugsweise regel- oder steuerbar durchströmt werden und daß das sich auf dem Kühlkörper niederschlagende Kondensat jeweils auf die Trennwandflächen abgeleitet wird.

30     4. Kontinuierlich arbeitender Zucker-Kristallisationsapparat mit horizontalem Füllmassedurchlauf zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, bei dem die einzelnen Kochkammern (1, 2) durch Trennwände (3) abgeteilt sind, die jeweils mit ihrer Oberkante (4) in den Brüdenraum (7) hineinragen, dadurch gekennzeichnet, daß im Brüdenraum (7) ein  
35     vorzugsweise rohrförmiger Kühlkörper (9) in Längsrichtung verlaufend jeweils unmittelbar oberhalb des zu benetzenden

1 Bereichs, vorzugsweise oberhalb einer Trennwand (3)  
angeordnet ist, dessen Innenraum mit einer Versorgungsein-  
richtung (13) für ein strömungsfähiges Kühlmedium in Ver-  
bindung steht.

5

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß  
der Kühlkörper (9) fest im Bereich der Oberkante (4) mit  
der Trennwand (3) verbunden ist.

10

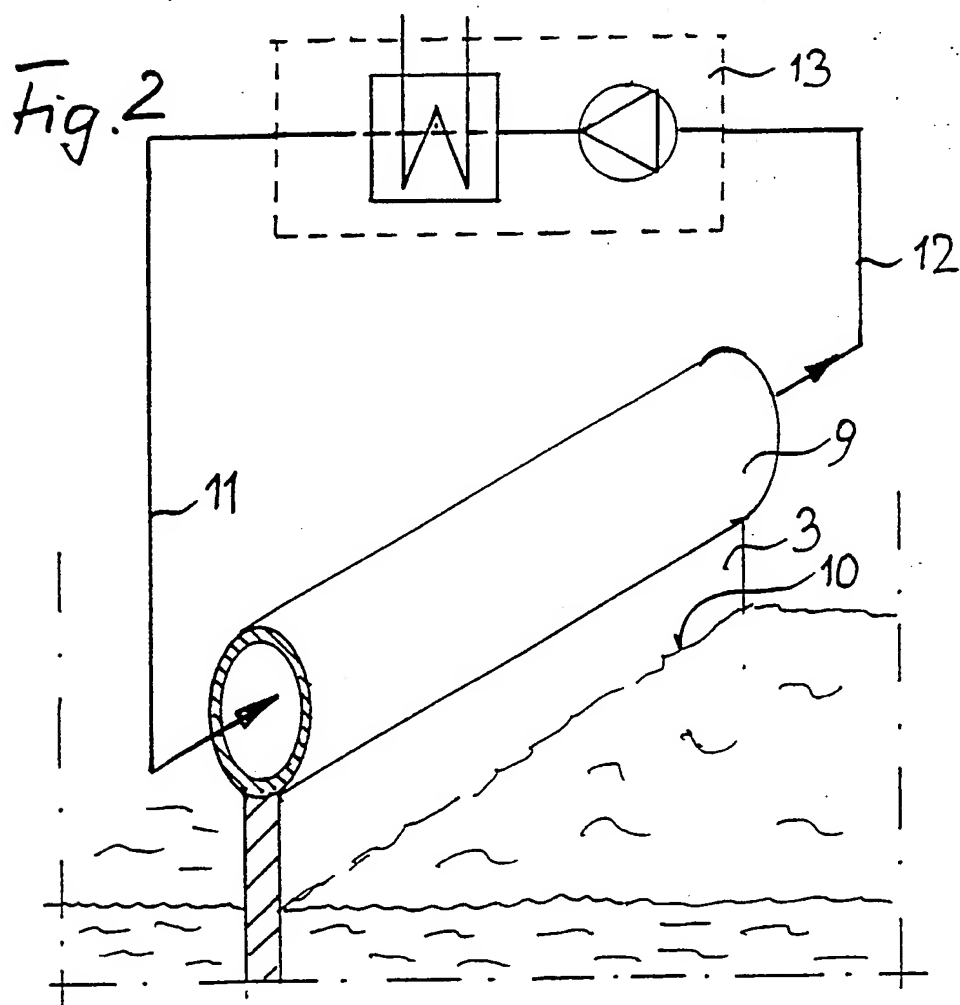
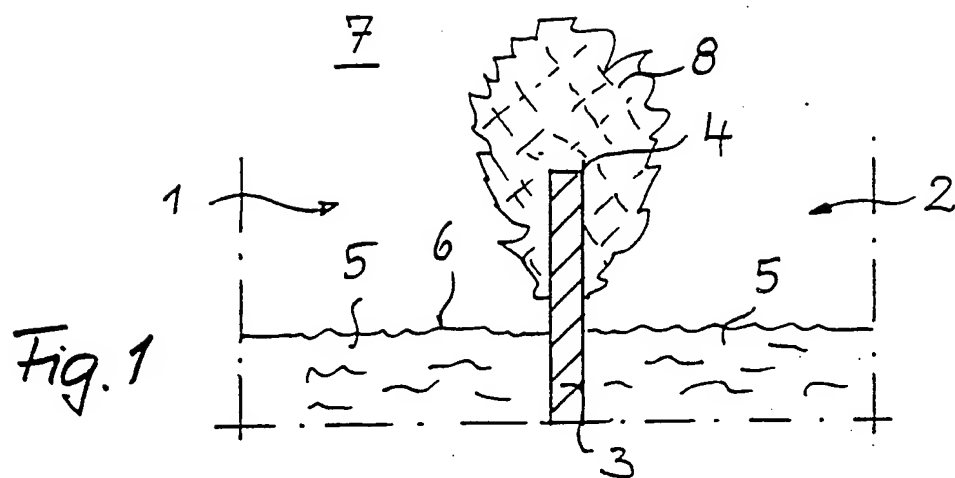
15

20

25

30

35



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 89/01308

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) * According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <div style="margin-top: 10px;">           IPC<sup>5</sup>: C 13 F 1/02, B 01 D 9/00         </div>																	
<b>II. FIELDS SEARCHED</b> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Minimum Documentation Searched :</div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Classification System</td> <td style="width: 50%; border: none;">Classification Symbols</td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding-top: 10px;">IPC<sup>5</sup></td> <td style="border: none; padding-top: 10px;">C 13 F, B 01 D</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px; font-size: small;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *</div>			Classification System	Classification Symbols	IPC <sup>5</sup>	C 13 F, B 01 D											
Classification System	Classification Symbols																
IPC <sup>5</sup>	C 13 F, B 01 D																
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center; font-size: small;">Category *</th> <th style="width: 70%; text-align: center; font-size: small;">Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages **</th> <th style="width: 20%; text-align: center; font-size: small;">Relevant to Claim No. **</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td style="vertical-align: top;">GB, A, 1140948 (SOCIETE FIVES LILLE-CAIL) 22 January 1969 see claims 1-3; page 1, line 77 - page 2, line 8</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">see claims 1-9; figure 1  ---</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">2-5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td style="vertical-align: top;">GB, A, 1141639 (SOCIETE FIVES LILLIE-CAIL) 29 January 1969 see claims 1,2</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">see claims 1-5; figure 1  -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">2-5</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages **	Relevant to Claim No. **	X	GB, A, 1140948 (SOCIETE FIVES LILLE-CAIL) 22 January 1969 see claims 1-3; page 1, line 77 - page 2, line 8	1	A	see claims 1-9; figure 1  ---	2-5	X	GB, A, 1141639 (SOCIETE FIVES LILLIE-CAIL) 29 January 1969 see claims 1,2	1	A	see claims 1-5; figure 1  -----	2-5
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages **	Relevant to Claim No. **															
X	GB, A, 1140948 (SOCIETE FIVES LILLE-CAIL) 22 January 1969 see claims 1-3; page 1, line 77 - page 2, line 8	1															
A	see claims 1-9; figure 1  ---	2-5															
X	GB, A, 1141639 (SOCIETE FIVES LILLIE-CAIL) 29 January 1969 see claims 1,2	1															
A	see claims 1-5; figure 1  -----	2-5															
<div style="font-size: x-small;">           * Special categories of cited documents: **            "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "E" earlier document but published on or after the international filing date            "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)            "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed            "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention            "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step            "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art            "Z" document member of the same patent family         </div>																	
<b>IV. CERTIFICATION</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Date of the Actual Completion of the International Search</td> <td style="width: 50%; border: none;">Date of Mailing of this International Search Report</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">27 June 1990 (27.06.90)</td> <td style="border: none;">25 Juillet 1990 (25.07.90)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">International Searching Authority</td> <td style="border: none;">Signature of Authorized Officer</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">European Patent Office</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	27 June 1990 (27.06.90)	25 Juillet 1990 (25.07.90)	International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	European Patent Office								
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report																
27 June 1990 (27.06.90)	25 Juillet 1990 (25.07.90)																
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer																
European Patent Office																	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 8901308  
SA 32232

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 18/07/90  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 1140948		BE-A- 680882	17-10-66
		DE-A- 1519890	13-08-70
		FR-A- 1444230	
GB-A- 1141639		BE-A- 700278	01-12-67
		DE-A- 1619806	08-10-70
		FR-A- 1494289	
		NL-A- 6710067	29-01-68
		US-A- 3687636	29-08-72

EPO FORM 1007S

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 89/01308

<b>I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup> Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl. <sup>5</sup> C 13 F 1/02, B 01 D 9/00																	
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Recherchierter Mindestprüfstoff<sup>7</sup></div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; border: none;">Klassifikationssystem</td> <td style="border: none;">Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Int.Cl.<sup>5</sup></td> <td style="border: none;">C 13 F, B 01 D</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen<sup>8</sup></p>			Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	Int.Cl. <sup>5</sup>	C 13 F, B 01 D											
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole																
Int.Cl. <sup>5</sup>	C 13 F, B 01 D																
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Art*</th> <th style="width: 70%;">Kennzeichnung der Veröffentlichung<sup>11</sup>, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile<sup>12</sup></th> <th style="width: 20%;">Betr. Anspruch Nr.<sup>13</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>GB, A, 1140948 (SOCIETE FIVES LILLE-CAIL) 22. Januar 1969 siehe Patentansprüche 1-3; Seite 1, Zeile 77 - Seite 2, Zeile 8</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>siehe Patentansprüche 1-9; Figur 1  --</td> <td style="text-align: center;">2-5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>GB, A, 1141639 (SOCIETE FIVES LILLIE-CAIL) 29. Januar 1969 siehe Patentansprüche 1, 2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>siehe Patentansprüche 1-5; Figur 1  -----</td> <td style="text-align: center;">2-5</td> </tr> </tbody> </table>			Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>	X	GB, A, 1140948 (SOCIETE FIVES LILLE-CAIL) 22. Januar 1969 siehe Patentansprüche 1-3; Seite 1, Zeile 77 - Seite 2, Zeile 8	1	A	siehe Patentansprüche 1-9; Figur 1  --	2-5	X	GB, A, 1141639 (SOCIETE FIVES LILLIE-CAIL) 29. Januar 1969 siehe Patentansprüche 1, 2	1	A	siehe Patentansprüche 1-5; Figur 1  -----	2-5
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>															
X	GB, A, 1140948 (SOCIETE FIVES LILLE-CAIL) 22. Januar 1969 siehe Patentansprüche 1-3; Seite 1, Zeile 77 - Seite 2, Zeile 8	1															
A	siehe Patentansprüche 1-9; Figur 1  --	2-5															
X	GB, A, 1141639 (SOCIETE FIVES LILLIE-CAIL) 29. Januar 1969 siehe Patentansprüche 1, 2	1															
A	siehe Patentansprüche 1-5; Figur 1  -----	2-5															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>																	
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. Juni 1990</td> <td style="width: 50%; border: none;">Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">25 JUL 1990</div></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Internationale Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt</td> <td style="border: none;">Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: center;">MISS T. TAZELAAE</div></td> </tr> </table>			Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. Juni 1990	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">25 JUL 1990</div>	Internationale Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: center;">MISS T. TAZELAAE</div>											
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. Juni 1990	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">25 JUL 1990</div>																
Internationale Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: center;">MISS T. TAZELAAE</div>																



# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 8901308  
SA 32232

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 18/07/90  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A- 1140948		BE-A- 680882	17-10-66
		DE-A- 1519890	13-08-70
		FR-A- 1444230	
GB-A- 1141639		BE-A- 700278	01-12-67
		DE-A- 1619806	08-10-70
		FR-A- 1494289	
		NL-A- 6710067	29-01-68
		US-A- 3687636	29-08-72

EPD FORM 10473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82